Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 247 del 25 settembre 1973

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

GAZZETTA UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA — Roma - Martedì, 25 settembre 1973 — SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - TELEFONO 6540139
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA GIUSEPPE VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 8508

DECRETO-LEGGE 22 settembre 1973, n. **568.**

Costruzione di impianti per la produzione e il trasporto di energia elettrica.

LEGGI E DECRETI

DECRETO-LEGGE 22 settembre 1973, n. **568.**

Costruzione di impianti per la produzione e il trasporto di energia elettrica.

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visto l'art. 77 della Costituzione;

Ritenuta la straordinaria necessità e l'urgenza di provvedere alla costruzione di impianti per la produzione ed il trasporto di energia elettrica;

Sentito il Consiglio dei Ministri;

Sulla proposta del Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato, di concerto con il Ministro per il bilancio e la programmazione economica e con il Ministro per i lavori pubblici;

Decreta:

Art. 1.

L'Ente nazionale per l'energia elettrica (ENEL) è autorizzato a costruire o ultimare impianti termici per la produzione di energia elettrica nei seguenti comuni:

1) Rossano;
2) Monte S. Angelo;
3) SS. Cosma e Damiano-Castelforte (località Vignali);
4) Civitavecchia (località Torvaldaliga nord);
5) Monfalcone;
6) Chivasso;
7) Sassari (località Fiume Santo);
8) Porto Tolle (località Valle Lustraura);
9) Brindisi;
10) Tavazzano con Villavesco-Montanaso Lombardo;
11) Vado Ligure-Quiliano.

L'ENEL è altresì autorizzato a costruire l'impianto per il trasporto di energia elettrica a 380 kV Poggio a Caiano-Roma nord.

Le centrali termoelettriche e l'elettrodotto sopraindicati debbono essere costruiti o ultimati secondo i progetti e le varianti depositati, per le centrali termoelettriche, presso il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e, per l'elettrodotto, presso il Ministero dei lavori pubblici. Le caratteristiche tecniche e costruttive dei progetti e delle varianti sono descritte negli allegati al presente decreto-legge.

Art. 2.

Le autorizzazioni di cui al precedente articolo sostituiscono, per gli impianti indicati nel primo comma dello stesso articolo, i provvedimenti di cui all'art. 211, secondo comma, del testo unico sulle acque e impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e per l'impianto di cui al secondo comma, quelli di cui all'art. 9, sesto comma, lettera *a*), del decreto del Presidente della Repubblica 18 marzo 1965, n. 342.

Le autorizzazioni stesse sostituiscono altresì ogni altra autorizzazione, nulla-osta, licenza o parere di qualsiasi autorità amministrativa.

Esse hanno, inoltre, efficacia di dichiarazione di pubblica utilità, nonché di indifferibilità e urgenza delle relative opere ai sensi e per gli effetti dell'art. 71 della legge 25 giugno 1865, n. 2359, e successive modificazioni.

Ferma restando la competenza dell'autorità giudiziaria ordinaria per la liquidazione definitiva delle indennità, tutti gli atti delle procedure di occupazione e di espropriazione sono adottati, per gli impianti indicati nell'art. 1, primo comma, dal Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato e, per l'impianto indicato nell'art. 1, secondo comma, dal Ministro per i lavori pubblici.

Per gli impianti da costruire in zone del territorio comunale sulle quali non è previsto l'insediamento di complessi industriali, l'autorizzazione costituisce variante degli strumenti urbanistici, a norma della legge 17 agosto 1942, n. 1150, e successive modificazioni.

Art. 3.

Su richiesta dell'ENEL il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per gli impianti di cui all'art. 1, primo comma, e il Ministero dei lavori pubblici, per l'impianto di cui al secondo comma dello stesso articolo, rilasciano all'Ente stesso copia del progetto con l'attestazione che esso è conforme all'originale depositato.

Art. 4.

Con decreto del Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato, da emanare entro tre mesi dalla data dell'entrata in vigore del presente decreto-legge, sono stabiliti i termini per l'ultimazione degli impianti indicati nell'art. 1, primo comma.

Art. 5.

Il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato può autorizzare varianti tecniche di carattere esecutivo ai progetti degli impianti indicati nell'art. 1, primo comma, che non implichino ulteriori variazioni ai piani regolatori o ad altri strumenti urbanistici vigenti.

Analoga facoltà compete al Ministro per i lavori pubblici per l'impianto di cui all'art. 1, secondo comma.

Le autorizzazioni di cui ai commi precedenti hanno la stessa efficacia di quelle concesse con il presente decreto-legge.

Art. 6.

Ultimata la costruzione degli impianti indicati nell'art. 1, l'autorizzazione all'esercizio sarà accordata con le modalità e alle condizioni in vigore al momento dell'autorizzazione stessa.

Art. 7.

Il presente decreto entra in vigore il giorno della sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica e sarà presentato alle Camere per la conversione in legge.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserto nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti della Repubblica italiana. E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 22 settembre 1973

LEONE

RUMOR — DE MITA — GIOLITTI — LAURICELLA

Visto, *il Guardasigilli:* ZAGARI
Registrato alla Corte dei conti, addì 25 settembre 1973
Atti di Governo, registro n. 260, foglio n. 45. — CARUSO

ALLEGATO N. 1

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Rossano Calabro - sezioni 1, 2, 3, 4 da 320 MW - da ubicare nel territorio del comune di Rossano (Cosenza).

1. GENERALITA'.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'elvolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Napoli, con l'installazione di quattro nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna.

Da un accurato esame, è risultato che l'ubicazione più conveniente per il nuovo impianto è la regione calabra.

E' stata quindi intrapresa un'indagine lungo la costa dello Ionio settentrionale per il seguente duplice ordine di considerazioni.

Lungo tale tratto di costa le condizioni sismiche sono sufficientemente favorevoli, ed inoltre in corrispondenza del tratto ridossato dalla penisola salentina, si verificano le migliori condizioni di esposizione a mare in relazione all'azione del moto ondoso.

Di conseguenza, la ricerca del sito si è svolta in dettaglio lungo il tratto di costa compreso tra la foce del fiume Crati e Capo Colonne, con particolare riferimento al golfo di Corigliano.

E' stato così selezionato un certo numero di località ed, in base ad un esame più approfondito, fu prescelto un sito situato nel comune di Corigliano Calabro in provincia di Cosenza su terreno del consorzio per il nucleo di sviluppo industriale della Piana di Sibari che, trovandosi nell'immediata vicinanza del costruendo porto, presentava il vantaggio di realizzare un facile approvvigionamento del combustibile solido e liquido.

A seguito di opposizioni manifestate dalla sovraintendenza alle antichità e belle arti, per ragioni di carattere paesaggistico ed archeologico, furono studiate varie soluzioni alternative, tra le quali l'unica valida, sotto il profilo tecnico, era quella di ubicare l'impianto a sud dell'agglomerato di Schiavonea, a circa 4 km. a sud-est del terreno prescelto e già assegnato dal suddetto consorzio.

Per tale soluzione si sono avute forti reazioni negative da parte dei coltivatori di Schiavonea per l'interferenza con le esistenti colture di agrumi.

Dopo vari tentativi di ubicare altrove l'impianto, da parte del Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno fu chiesto all'ENEL di riesaminare il progettto dell'impianto nel senso di prevedere l'alimentazione con solo combustibile liquido e cioè con l'esclusione del carbone, al fine di ridurre la superficie occupata dall'impianto e di eliminare le interferenze con gli agrumeti.

L'ENEL ha aderito fin dal gennaio 1970 a tale richiesta.

Successivamente sono state di volta in volta prospettate ulteriori alternative per le quali, a causa di motivi diversi, non è stato possibile ottenere l'accordo da parte di tutti gli enti interessati. In particolare per le alternative a nord di Schiavonea si sono confermate le già accennate obiezioni da parte delle antichità e belle arti mentre per quelle immediatamente a sud sussistono forti opposizioni da parte dei coltivatori di agrumeti.

Per superare tutte le obiezioni sopra accennate, in accordo con il Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno l'impianto è stato definitivamente ubicato in un'area, a sud di Schiavonea, a circa 3 km. dal costruendo porto industriale, in comune di Rossano, in località Cutura.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto è di circa 800.000 m², di cui parte è costituita da aree del demanio marittimo, con fronte a mare di circa 1.500 m.

Una parte del terreno è di proprietà ENEL; per la rimanente è in corso la procedura di esproprio.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

Il sito, per la sua vicinanza al mare, per la estensione e per la sua conformazione plano-altimetrica presenta favorevoli caratteristiche per l'installazione di un impianto termoelettrico.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata è confinante a sud con la strada statale n. 106 R della Bruscate, attualmente interessata da notevoli lavori di miglioramento.

La zona sarà in seguito servita anche dall'autostrada Taranto-Sibari.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Per il funzionamento dell'impianto è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 9 m³/sec per ogni sezione da 320.000 kW, per il raffreddamento del relativo condensatore.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal mare e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce per gli usi civili e il reintegro potrà essere prelevata da pozzi artesiani ove le caratteristiche chimiche dell'acqua risultino idonee. Nel caso contrario sarà indispensabile installare evaporatori di acqua di mare.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

Questo impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso o altri combustibili liquidi (petrolio greggio, DPL), con possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile.

Per l'approvvigionamento si rende pertanto necessario reperire un adeguato punto di discarica autonomo. Tenuto conto della sospensione dei lavori del porto di Sibari, tale punto di discarica dovrà essere costruito di fronte all'impianto, per far fronte al periodo di funzionamento della centrale fino al completamento del porto stesso. L'impianto, in seguito, potrà essere collegato con la rete nazionale di metanodotti che l'ENEL ha in programma di costruire nel Mezzogiorno.

2.5. *Elettrodotti e stazioni di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante linee ad alta tensione (380.000 V).

L'energia necessaria per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla suddetta stazione, alla tensione di 150 kV.

Le sezioni saranno collegate alla stazione a 380/150 kV che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dell'impianto.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale e ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature complete dei relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito olio combustibile dell'impianto avrà una capacità complessiva di 300.000 m³, pari a 282.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dell'impianto di 268 t.

La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 1050 ore, ossia 44 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg. risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh. La superfice interna dell'impianto, non impegnata da fabbricati, strutture, stazione elettrica, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi e a verde.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliari.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari, uno per ciascuna coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camini di 200 m di altezza (uno per ogni coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori e portali per uscita linee;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica. Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere a mare saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione dei camini di 200 m. di altezza. La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW; sara destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati quattro generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile e altri combustibili liquidi e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale.

Ogni generatore di vapore e progettato con le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico: essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate quattro turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione . .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione	538 °C
pressione allo scarico	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 kcal/kWh

Ogni turbina, sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 13 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 8 preriscaldatori di cui n. 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione, singoli

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, alla piena portata e n. 3 pompe di alimento, proporzionate per metà portata, trascinate da motori elettrici. L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà tramite un trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale alla tensione di 380.000 V

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori connessi alle sbarre dell'alternatore stesso. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimentano direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore importanza. L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento delle sezioni sarà assicurata, attraverso trasformatori con rapporto 150/6 kV, dalla rete esterna ad alta tensione mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni. I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 2

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico del Gargano - sezioni 1, 2, 3, 4 da 320 MW - da ubicare nel territorio del comune di Monte Sant'Angelo (Foggia).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi effettuati dall'ENEL relativi ai futuri bisogni di energia in Italia, è apparsa la necessità di incrementare la potenza termoelettrica esistente nel compartimento di Napoli con la installazione di 4 nuove sezioni della potenza di 320 MW ciascuna nelle Puglie.

E' stato intrapreso un esame della costa nord della Puglia, con particolare riguardo alle località a nord e a sud del Gargano. Da tali indagini è risultata la possibilità di installare un impianto termoelettrico nel territorio del comune di Monte Sant'Angelo (Foggia), in vicinanza dello stabilimento petrolchimico ANIC, situato a nord-est di Manfredonia.

In considerazione della superficie limitata a disposizione e della natura del terreno, nel sito non potranno essere installate altre sezioni oltre le 4 da 320 MW oggetto della presente relazione.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

Fra i principali requisiti di idoneità presi a base della scelta del sito si sono tenuti in rilievo quelli relativi alla estensione del terreno, alla possibilità di derivare una notevole portata di acqua di raffreddamento e di approvvigionare agevolmente gli ingenti quantitativi di combustibili necessari.

L'insediamento dell'impiato termoelettrico è previsto nella parte estrema nord-est, lato mare, dell'area ANIC. La superficie ceduta dall'ANIC per la costruzione della centrale ENEL è di circa 30 ettari e si sviluppa su un terreno in declivio con quote comprese tra 13 e 30 m s.l.m.

L'installazione richiederà, in considerazione della altimetria del terreno, importanti lavori di sbancamento che potranno essere però limitati, dislocando a diverse quote i vari componenti dell'impianto.

Tra il sito ed il mare è interposta una fascia di terreno della profondità di circa 100 m per non pregiudicare le eventuali attività turistiche lungo il litorale salvo il tratto interessato dalle opere idrauliche.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

Data la natura particolarmente critica del terreno è stato necessario eseguire una completa ed onerosa campagna geognostica.

Tale campagna ha consentito di individuare aree del terreno atte a reggere i carichi principali dell'impianto e definire i tipi di fondazione più adatta.

E' stato peraltro necessario modificare la disposizione dell'impianto rispetto a quella originariamente prevista, rinunciando alla possibilità di ulteriori ampliamenti e limitare la capacità del deposito combustibile a valori inferiori a quelli normalmente adottati dall'ENEL.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area dell'impianto sarà collegata alla strada statale Garganica n. 89 a mezzo di opportuno raccordo.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

L'acqua di circolazione sarà prelevata dal mare, con l'opera di presa posizionata nella zona prospiciente il sito.

Il progetto generale dell'opera di presa, delle condotte di adduzione e di restituzione, della vasca griglie e della stazione di pompaggio è previsto per il fabbisogno di acqua delle 4 sezioni da 320 MW, pari complessivamente a circa 44 m³/sec.

In considerazione del dislivello esistente tra il piano di installazione della centrale ed il livello del mare, sarà studiata la convenienza di provvedere un impianto idraulico per il recupero del salto disponibile allo scarico dell'acqua di circolazione.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce potrà essere fornita dall'acquedotto attualmente in corso di costruzione. In caso di necessità l'acqua di reintegro potrà essere prodotta mediante dissalatori dell'acqua di mare.

2.4. *Approvvigionamento combustibili.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso o altri combustibili liquidi (petrolio greggio, DPL) e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile.

Il rifornimento dei combustibili liquidi sarà assicurato dalle opere portuali del nuovo porto industriale di Manfredonia.

Per il trasferimento del combustibile liquido ai serbatoi di stoccaggio si utilizzerà un adeguato oleodotto.

L'impianto, in seguito, potrà eventualmente essere collegato con la rete di metanodotti che l'ENI ha in programma di costruire nel Mezzogiorno, in zona prossima all'impianto.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale a 380 kV. Le sezioni saranno collegate ad una stazione elettrica di trasformazione che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dell'impianto e sarà collegata con linee a 380 kV alla stazione ricevitrice di Foggia attualmente in corso di costruzione. L'energia necessaria per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla rete a 150 kV; attraverso due linee indipendenti provenienti dalle stazioni di Foggia e Manfredonia.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature, complete di relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito combustibili liquidi dell'impianto avrà una capacità complessiva di 250.000 m³, pari a 235.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dell'impianto di 268 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 877 ore, ossia di 37 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari. uno per ciascuna coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m di altezza (unico per le quattro sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, interruttori, sezionatori e portali per uscita linee;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione (a 380 kV e 150 kV) per il trasporto dell'energia elettrica generata e di quella necessaria per l'avviamento dell'impianto;

l) opere varie per il trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale, 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico la cui altezza sarà di 200 metri.

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti

adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile, altri combustibili liquidi, e previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale.

Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore.	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore . . .	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'apperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico, essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate turbine a vapore del tipo tandemcompound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 od 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione	538 °C
pressione allo scarico . .	0,050 ata
velocità di rotazione . . .	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore . .	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua .	1910 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione, singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori e connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza, e indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento delle sezioni sarà assicurata, attraverso trasformatori con rapporto 150/6 kV, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

La stazione elettrica sarà dotata dei trasformatori principali e di avviamento e degli organi di interruzione e sezionamento necessari a collegare l'uscita dei trasformatori con le linee ad alta tensione.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 3

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Vignali - sezioni 1, 2 da 320 MW - da ubicare nel territorio dei comuni di SS. Cosma e Damiano e di Castelforte (Latina).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Roma, con l'installazione di due nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna nella parte meridionale del Lazio.

In tale zona era stato già a suo tempo individuato un sito nel territorio del comune di Fondi in provincia di Latina, in località « Il Giglio » e, in data 3 giugno 1969, fu inoltrata allo spettabile Ministero dell'industria regolare istanza per l'ottenimento del decreto di autorizzazione ad installare ed esercire l'impianto. Nel corso dell'istruttoria, sono peraltro insorte, nelle varie sedi competenti, opposizioni sull'ubicazione dello impianto. L'ENEL per far fronte alle scadenze imposte dai programmi stabiliti, ha riesaminato il problema e, a seguito di una ulteriore accurata indagine ambientale ha individuato una nuova ubicazione per l'impianto in questione. Il sito prescelto è posto nel territorio dei comuni di Castelforte, e SS. Cosma e Damiano, provincia di Latina in località « Vignali », e presenta caratteristiche intrinseche favorevoli. Infatti i terreni prescelti:

hanno idonee caratteristiche plano altimetriche;

consentono una facile derivazione e restituzione dell'acqua di circolazione;

si trovano in prossimità della stazione a 380 kV attualmente in fase di costruzione sulla sponda sinistra del Garigliano;

sono ubicati in zona scarsamente popolata per cui fu a suo tempo prescelta per la costruzione del vicino impianto nucleare del Garigliano;

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dello impianto è di circa 500.000 m²; essa consente un ulteriore ampliamento dell'impianto.

Questa area è in parte proprietà dell'ENEL; per l'acquisizione della restante parte è in corso di definizione accordo con il proprietario.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

E' stata iniziata una indagine geotecnica sull'area interessata dallo impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni di fondazione.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata sarà collegata alla strada comunale a sinistra « Ausente » mediante raccordo stradale che utilizzerà per un tratto la sede della ferrovia Sparanise-Gaeta, da tempo in disarmo. La strada comunale succitata nel tratto fino alla strada statale n. 7 « Appia » verrà opportunamente adeguata.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 10 m^3/sec. per ogni sezione da 320.000 kW. L'acqua occorrente sarà prelevata dal fiume Garigliano e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico.

E' stata inoltre riservata un'area adeguata per la eventuale installazione di torri refrigeranti, qualora future esigenze lo rendano necessario.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce potrà essere prelevata direttamente da fiume o da pozzi all'uopo costruiti.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso o altri combustibili liquidi (petrolio grezzo, DPL) e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 460.000 tonnellate di olio combustibile.

Per l'approvvigionamento si rende pertanto necessaria la costruzione di un oleodotto che collegherà l'impianto alla vicina raffineria di Gaeta. e ad un adeguato punto di discarica nella rada di Gaeta.

E' inoltre presente una alimentazione di emergenza con autocisterne e relativo impianto di discarica.

L'impianto, in seguito, potrà eventualmente essere collegato con la rete di metanodotti che l'ENI ha in programma di costruire nel Mezzogiorno.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante linee ad alta tensione (380 kV).

Le sezioni saranno collegate ad una stazione elettrica di trasformazione che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dello impianto. Questa sarà a sua volta collegata alla stazione di smistamento attualmente in corso di costruzione sulla sponda sinistra del Garigliano.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici, e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature, complete di relativi impianti di trattamento ecc..

Il deposito olio combustibile dell'impianto avrà una capacità complessiva di 150.000 m^3, pari, a 141.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dell'impianto di 134 t. La riserva è quindi in grado di assicurare la autonomia dell'impianto di 1050 ore, ossia di 44 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dello alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nello edificio ausiliari, unico per la coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m. di altezza (unico per la coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio; antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, interruttori, sezionatori e portali per uscita linee;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione (380 kV) per il trasporto dell'energia elettrica, che collegheranno l'impianto alla rete nazionale;

l) opere varie per il trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno in parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico *la cui altezza, sarà di 200 m.*

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW, sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% *della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.*

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati due generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile, altri combustibili liquidi, e previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale. Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 od 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione .	170 ata
temperat. vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico .	0,050 ata
velocità di rotazione . .	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione e due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di fiume in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 11 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione, singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento, a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà direttamente, tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione. I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di opportuni trasformatori direttamente connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione per l'avviamento della sezione sarà assicurata, attraverso adatto trasformatore, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi. La stazione elettrica sarà dotata dei trasformatori principali e di avviamento e degli organi di interruzione e sezionamento necessari a collegare l'uscita dei trasformatori con le linee ad alta tensione.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e metereologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*

DE MITA

ALLEGATO N. 4

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Torvaldaliga nord - sezioni 1, 2, 3, 4 da 660 MW - da ubicare nel territorio del comune di Civitavecchia (Roma).

1. GENERALITA'.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica nell'Italia centrale con quattro nuove sezioni da 660 MW ciascuna.

A tale proposito, a seguito di positivi contatti con le autorità locali, su esplicita richiesta del sindaco del comune di Civitavecchia, in data 24 ottobre 1972 è stata presentata l'istanza per l'ottenimento della licenza di costruzione.

Il sito prescelto è posto nel territorio del comune di Civitavecchia, provincia di Roma, in località Torre Valdaliga; esso presenta caratteristiche intrinseche favorevoli ad un nostro insediamento.

Infatti, la località prescelta, situata in adiacenza alla zona industriale del comune di Civitavecchia, dispone di vaste superfici adiacenti al mare, è prossima al porto di Civitavecchia ed è servita da importanti vie di comunicazione.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0 *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto è di circa 540.000 m², di cui parte è costituita da aree del demanio marittimo, con fronte a mare di circa 450 m. Esso è suddiviso in due zone, una tra il mare e la ferrovia Roma-Pisa e l'altra a monte di questa. Circa la disponibilità di questi terreni sono state da tempo iniziate le trattative con l'Ente Maremma e con gli altri proprietari.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

Il sito, per la sua vicinanza al mare, per la sua estensione e per la sua conformazione plano-altimetrica presenta favorevoli caratteristiche per l'installazione di un impianto termoelettrico.

Una indagine geotecnica verrà eseguita sull'area interessata dall'impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni.

Il terreno verrà sistemato altimetricamente con sbancamento e movimento di terra; verrà inoltre eseguita la sistemazione idraulica che richiede lo spostamento e rettifica di corsi d'acqua minori e la realizzazione di adeguati collettori che sottopassano la ferrovia e sboccano in mare. Verrà inoltre eseguita la sistemazione viaria di alcune strade vicinali.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata sarà collegata, con un raccordo che segue la strada vicinale del Pidocchio (da allargare e rettificare) alla strada statale «Aurelia». Il raccordo attraverserà la ferrovia Roma-Pisa con uno o più sottopassi.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori e dei refrigeranti acqua servizi ausiliari è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 24 m³/sec. per ogni sezione da 660 MW.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal mare con adatta opera di presa e convogliata all'edificio centrale con opportune tubazioni.

Queste opere saranno dimensionate per una portata complessiva di acqua di circa 96 m³/sec. in maniera da far fronte ai fabbisogni di quattro sezioni da 660 MW.

L'opera di presa sarà ubicata in mare aperto ad una distanza dalla battigia che verrà determinata in base ai rilievi batimetrici ed allo studio delle correnti nonchè in relazione alla presenza delle opere a mare realizzate per le sezioni da 320 MW già in esercizio.

La restituzione dell'acqua avrà invece luogo tramite canali ed opere di scarico che saranno anche esse dimensionate per far fronte alle esigenze di quattro sezioni da 660 MW.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce per usi civili sarà approvvigionata dall'acquedotto comunale o da pozzi. L'acqua di reintegro verrà ottenuta mediante evaporatori di acqua di mare.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con combustibili liquidi (olio denso, petrolio greggio, DPL) e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, gas naturale.

Ogni sezione da 660 MW consumerà annualmente circa 800.000 tonnellate di combustibile liquido.

Per l'approvvigionamento di tale combustibile si rende pertanto necessaria la costruzione di uno o più oleodotti che collegheranno l'impianto alle future opere che altri enti hanno in programma di realizzare a Civitavecchia; in caso di limitazioni di tali opere, si potrà rendere necessaria la realizzazione di un impianto autonomo di discarica in mare aperto.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale a 380 kV. Le sezioni, attraverso trasformatori elevatori, saranno collegate ad una stazione elettrica che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dell'impianto. Di qui l'energia verrà trasportata con 4 linee indipendenti a 380 kV alla stazione ricevitrice di Civitavecchia-S. Lucia.

L'energia richiesta dai servizi ausiliari per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla stazione di S. Lucia attraverso linee a 220 kV. In alternativa è allo studio la possibilità di alimentare i trasformatori di avviamento direttamente dalla stazione 220 kV della adiacente centrale di Tor Valdaliga.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 660 MW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica di fognature complete dei relativi impianti di trattamento ecc. Come già accennato al punto 2.4., l'impianto è previsto per il funzionamento con combustibile liquido e gas naturale.

Le apparecchiature per la combustione di gas naturale verranno tuttavia installate solo quando tale combustibile sarà disponibile.

Il deposito combustibili liquidi dell'impianto sarà costituito da sette serbatoi in acciaio con tetto galleggiante, muniti dei prescritti sistemi antincendio della capacità totale di 600.000 m^3 pari a circa 565.000 ton.

In relazione ad eventuali future necessità di deposito di maggiore ampiezza, si è lasciato lo spazio per la realizzazione di ulteriori due serbatoi da 100.000 m^3 ciascuno. Alcuni dei serbatoi saranno attrezzati per lo stoccaggio di una riserva di combustibile BTZ.

Il deposito sarà ubicato nell'area a monte della ferrovia Roma-Pisa; risulta pertanto necessario il sottopasso di quest'ultima con un adeguato numero di tubazioni e relative strade di servizio, e condotte per la sistemazione idraulica.

Il consumo orario di combustibile liquido di ciascuna sezione da 660 MW è di 138 t. e quindi quello complessivo di circa 550 t.

La riserva è quindi in grado di assicurare all'impianto un'autonomia di 1030 ore, ossia di 43 giorni circa di funzionamento a pieno carico.

Infine, al carico nominale continuo di 660 MW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore) di 2040 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9.750 kcal/kg. risulterà pari a 209 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,03 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale costituito da corpi di fabbrica a base rettangolare tra loro adiacenti: la sala macchine ed i fabbricati ausiliari.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemate le turbine da 660 MW. Adiacente alla sala macchine, lato stazione elettrica saranno realizzati due corpi di fabbrica uguali, (uno per le sezioni 1ª e 2ª, l'altro per le sezioni 3ª e 4ª) nei quali saranno sistemati gli alternatori nonchè apparecchiature ausiliarie chimiche, meccaniche ed elettriche.

Pure adiacente alla sala macchine, ma dall'altro lato e cioè fra i generatori di vapore, saranno realizzati due corpi di fabbrica uguali, ciascuno per una coppia di sezioni, nei quali saranno alloggiate le sale quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 660 MW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici compressori, officina fabbri ed elettromeccanica, magazzini, impianto demineralizzazione; laboratorio chimico; ed altri per usi vari;

d) edifici uffici, portineria, mensa e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino unico per quattro sezioni da 660 MW;

f) parco combustibili liquidi; con stazione di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, interruttori, sezionatori e portali per l'uscita linee;

h) opere idrauliche per l'acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 64 metri per gli edifici generatori di vapore.

Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico la cui altezza sarà di circa 200 m. La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 660 MW, sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 9% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari, a circa 718 MW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con combustibili liquidi e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale.

Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione di vapore surriscaldato	2065 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore .	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore . .	260 ate
portata vapore risurriscaldato	1673 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	287 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	40 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico. Essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio; preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianti di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 6 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata mediante giunto rigido ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione .	247 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico .	0,05 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore .	660 MW
consumo specifico alla potenza nominale continua .	1906 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da quattro corpi, uno di alta, uno di media pressione a due flussi contrapposti e due di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore. Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 6 preriscaldatori di cui n. 3 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 2 di bassa pressione, sdoppiati.

Per ogni sezione sono previste n. 3 pompe di estrazione condensato ciascuna per il 50% della piena portata e n. 3 pompe di alimento, una azionata da una turbina a vapore proporzionata per la portata totale, e due trascinate da motori elettrici, proporzionate per il 25% della portata totale.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 750 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà, tramite due trasformatori principali da 370 MVA ciascuno, la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di un trasformatore connesso alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento della sezione sarà assicurata, attraverso un trasformatore 220/6 kV dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni.

Per l'alimentazione dei servizi necessari ad impianto fermo è prevista una ulteriore alimentazione dalla rete di distribuzione locale.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

La stazione elettrica sarà dotata dei trasformatori principali e di avviamento e degli organi di interruzione e sezionamento necessari a collegare l'uscita dei trasformatori con le linee ad alta tensione.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 5

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Monfalcone - sezioni 3, 4 da 320 MW - da ubicare nel territorio del comune di Monfalcone (Gorizia).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Venezia, con l'installazione di due nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna nella regione Friuli-Venezia Giulia.

In tale zona è da tempo in funzione l'impianto termoelettrico dell'ENEL di Monfalcone, già previsto per ulteriori ampliamenti. Si è pertanto scelto tale sito per la costruzione delle due nuove sezioni da 320 kV.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'intero impianto è di circa 280.000 m²; essa non consente ulteriori ampliamenti dell'impianto.

Questa area è in parte proprietà dell'ENEL, per l'acquisizione della restante parte sono in corso di definizione accordi con i proprietari.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

E' stata iniziata una indagine geotecnica sull'area interessata dall'impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni di fondazione.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata è già collegata alla rete viaria della zona industriale di Monfalcone. L'impianto è inoltre dotato di raccordo ferroviario.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 11 m³/sec per ogni sezione da 320 mila kW.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal canale Valentinis con adatta opera di presa e restituita mediante un canale di scarico alla cava centrale del Lisert o in altra posizione che in seguito a ulteriori studi, risultasse più adatta allo scopo.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce potrà essere ottenuta da pozzi all'uopo costruiti o dal fiume Timavo.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale. Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966 n. 615. Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile.

L'approvvigionamento dell'olio combustibile avviene tramite un breve oleodotto che collega il deposito della centrale alla banchina ENEL, situata sulla sponda sinistra del canale Valentinis, dove possono attraccare le petroliere. Sarà inoltre studiata la opportunità di realizzare un ulteriore oleodotto proveniente dalla zona industriale di Trieste.

2.5. *Elettrodotti e stazioni di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante una linea ad alta tensione collegata alla stazione elettrica di smistamento di Redipuglia. L'energia necessaria per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla stazione a 130 kV annessa all'impianto esistente.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature complete di relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito olio combustibile dell'intero impianto incluse le due sezioni da 160 MW preesistenti avrà una capacità complessiva netta di 210.000 m³, pari a circa 198.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile dell'intero impianto a pieno carico sarà di 204 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 970 ore, ossia di 40 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto, sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari, unico per la coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m. di altezza (unico per la coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori e portali per uscita linee;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linea ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica. Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico la cui altezza, sarà di 200 m. La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazioni di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7 % della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340 mila kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati due generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale. Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a surriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 od 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione . .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 Kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore. Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistemi della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di pressione, singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà, tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione. I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori direttamente connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con

rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza. L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento delle sezioni sarà assicurata attraverso un trasformatore 130/6 kV dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni. I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 6

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Chivasso Levante - sezioni 1, 2 da 320 MW - da ubicare nel territorio del comune di Chivasso (Torino).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Torino, con l'installazione di due nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna in Piemonte.

In tale zona è da tempo in funzione l'impianto termoelettrico dell'ENEL di Chivasso, della potenza complessiva di 550 MW già previsto per ulteriori ampliamenti. Si è pertanto scelto tale sito per la costruzione delle due sezioni da 320 MW.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'intero impianto è di circa 480.000 m²; essa consente un ulteriore ampliamento dell'impianto.

Questa area è in parte proprietà dell'ENEL; per l'acquisizione della restante parte è in corso di definizione accordo con i proprietari.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

E' stata iniziata una indagine geotecnica sull'area interessata dall'impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni di fondazione.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata sarà collegata alla rete viaria della zona industriale di Chivasso. L'impianto è inoltre dotato di raccordo ferroviario.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 13,5 m³/sec per ogni sezione da 320.000 kW

L'acqua occorrente sarà prelevata con adatte opere di presa dal canale Cavour e ad esso restituita, salvo nei periodi di asciutte del canale stesso, nei quali l'acqua verrà scaricata nel Po.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce potrà essere ottenuta da pozzi all'uopo costruiti.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso o altri combustibili liquidi (petrolio greggio, DPL) e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale. Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

L'approvvigionamento potrà avvenire sia tramite i due oleodotti esistenti, provenienti dalle raffinerie di Sannazaro e Trecate, sia tramite un nuovo oleodotto che potrebbe collegare l'impianto alle vicine raffinerie di Volpiano.

L'impianto, in seguito potrà eventualmente essere collegato con la rete metanodotti ENI.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale ad alta tensione.

La prima sezione sarà collegata alla stazione elettrica a 220 kV della adiacente centrale di Chivasso, la seconda sezione sarà collegata ad una stazione elettrica a 380 kV che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dell'impianto.

L'energia necessaria per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla predetta stazione a 220 kV di Chivasso.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature, complete di relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito olio combustibile del nuovo impianto avrà una capacità complessiva di 150.000 m³, pari a 141.000 t. Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t. e quindi quello complessivo dell'impianto di 134 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 1050 ore, ossia di 44 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg. risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari, unico per la coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m. di altezza (unico per la coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori, portali per uscita linee, ecc.;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico la cui altezza sarà di 200 m.

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW, sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7 % della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati due generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile, altri combustibili liquidi e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale.

Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria e vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 od 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione	538 °C
pressione allo scarico	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua del canale Cavour in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 8 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore. Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione, singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione. I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto **6/0,4 kV, i servizi di minore potenza. L'alimentazione degli** ausiliari per l'avviamento della sezione sarà assicurata, attraverso adatto trasformatore, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni. I quadri elettrici di **distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.**

3.2.2. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 7

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di fiume Santo sezioni 1, 2 da 160 MW - da ubicare nel territorio del comune di Sassari.

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, **è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Cagliari, con l'installazione di un impianto termoelettrico costituito inizialmente da due sezioni della potenza di 160.000 kW ciascuna.**

E' stato quindi intrapreso un accurato esame della costa nord occidentale dell'isola, allo scopo di definire la ubicazione *più favorevole per questo nuovo impianto.*

A conclusione di esso è stato prescelto un sito, posto sulla fascia costiera compresa tra lo stagno di Pilo ed il fiume Santo nel comune di Sassari, che presenta caratteristiche intrinseche favorevoli ad un nostro insediamento.

Infatti i terreni prescelti sono adiacenti alla zona industriale di Porto Torres e quindi si rende di facile soluzione l'approvvigionamento del combustibile; inoltre, essendo ubicati in prossimità del mare, consentono una facile derivazione e restituzione dell'acqua di circolazione.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati alla realizzazione dell'impianto è di circa 535.000 m²; essa consente un ulteriore ampliamento dell'impianto.

Quest'area è di proprietà dell'ENEL, salvo una striscia di terreno occupata da una strada comunale.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

Il terreno in questione è in declivio con quote comprese tra + 10 e + 30 m s.l.m. per cui sono in corso importanti lavori di sbancamento.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area dell'impianto sarà collegata alla strada provinciale Porto Torres-Borgata Pozzo S. Nicola a mezzo di opportuno raccordo.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di 5,5 m³/sec per ogni sezione da 160.000 kW. E' stata inoltre prevista la possibilità di derivare ulteriori 2,5 m³/sec per sezione per eventuali future esigenze.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal mare e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce per gli usi civili sarà prelevata da pozzi esistenti nella zona o all'uopo costituiti.

L'acqua di reintegro verrà ottenuta mediante evaporatori di acqua di mare.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso e presenta la possibilità di essere adattato in un secondo tempo, anche per la utilizzazione di gas naturali.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Ogni sezione da 160.000 kW consumerà annualmente circa 210.000 tonnellate di olio combustibile.

Per l'approvvigionamento di tale combustibile si rende pertanto necessaria la costruzione di un oleodotto che collegherà l'impianto alle infrastrutture esistenti nella zona di Porto Torres.

E' inoltre prevista una alimentazione di emergenza con autocisterne e relativo impianto di discarica.

2.5. *Elettrodotti e stazioni di trasformazione.*

Le prime due sezioni dell'impianto verranno collegate alla nuova stazione di Porto Torres, a circa 8 km dall'impianto, con linee indipendenti una a 150 kV e l'altra a 220 kV.

I trasformatori di avviamento saranno alimentati dalle rispettive linee.

3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e comandi, di rete idrica e di fognature, complete dei relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito olio combustibile delle prime due sezioni dell'impianto avrà una capacità complessiva di 100.000 m³, pari a 94.000 t.

Il consumo orario di combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 35 t, e quindi quello complessivo dell'impianto di 70 t. La riserva è quindi in grado di assicurare la autonomia dell'impianto di circa 1350 ore, ossia di circa 56 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 160.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2110 kcal/kWh. Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore a 9750 kcal/kg, risulterà pari a 215 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,03 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto, sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine e fabbricato ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nel fabbricato ausiliari, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 160.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 150 m. (unico per la coppia di sezioni da 160.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazione di pompaggio antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, interruttori, sezionatori, portali per uscita linee e quanto altro necessario;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, per il trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno realizzate prevalentemente in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in calcestruzzo armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 50 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore ad eccezione del camino unico di 150 m. Tale altezza è stata stabilita sulle basi di studi meteorologici della zona, di rilievi effettuati in loco con laboratori mobili, nonchè di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazioni di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 160.000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza.

Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 170.000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati due generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale.

Ogni generatore di vapore è progettato con le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	509 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	148 ate
portata vapore risurriscaldato	477 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	372 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	42 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	252 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo a un solo asse, a risurriscaldamento intermedio e condensazione, a ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione	141 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione	538 °C
pressione allo scarico	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	160.000 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1950 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 preriscaldatori di cui una intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua.

Per ogni sezione sono previste n 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 190 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà direttamente, tramite trasformatori di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di opportuni trasformatori direttamente connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV. i servizi di minore potenza.

L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento della sezione sarà assicurata attraverso adatto trasformatore dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali sarà fornita da gruppi elettrogeni.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato, particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi. La stazione elettrica sarà dotata dei trasformatori principali e di avviamento e degli organi di interruzione e sezionamento necessari a collegare l'uscita dei trasformatori con le linee ad alta tensione.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi compresi quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*

DE MITA

ALLEGATO N. 8

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Porto Tolle sezioni 1, 2, 3, 4 da 660 MW da ubicare nel territorio del comune di Porto Tolle (Rovigo).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica nell'Italia nord-orientale.

L'ENEL ha quindi programmato la costruzione di un nuovo impianto termoelettrico che sorgerà a Porto Tolle, in provincia di Rovigo, su terreno attualmente in concessione all'ENEL e di proprietà dell'Ente Delta Padano, ma per il quale sono in corso le pratiche per la definitiva acquisizione da parte dell'ENEL.

In questo impianto si prevede attualmente di costruire quattro sezioni della potenza unitaria nominale di 660 MW.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

L'impianto sarà ubicato su un terreno in riva destra del fiume Po della Pila, nell'isola di Polesine Camerini, località Lustraura.

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto è di circa 2.100.000 m². essa consente ulteriori ampliamenti.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

A seguito di indagini geotecniche effettuate, risulta che i terreni sono costituiti per uno spessore di 2 ÷ 5 ml da sabbia fine e quindi, per profondità di circa 30 m, da strati disuniformi di limi ed argille.

Le fondazioni appoggeranno su pali di lunghezza tale da raggiungere strati di terreno di adeguata portanza.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'isola di Polesine Camerini, attualmente raggiungibile con un ponte su chiatte di limitata portata, sarà collegata con Porto Tolle, e quindi con la rete viaria nazionale, con un ponte in cemento armato precompresso di I categoria, attualmente in costruzione, posto in corrispondenza degli abitati di Ca Dolfin e Polesine Camerini.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0 Acqua di circolazione.

Per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata di acqua di circa 24 m³/sec per ogni sezione da 660 MW.

L'acqua di circolazione prelevata dal Po a mezzo di adatta opera di presa, verrà convogliata in un canale a pelo libero, in fregio al quale verranno realizzate le stazioni di pompaggio che invieranno l'acqua ai condensatori delle singole sezioni.

Per far fronte ad eccezionali periodi di magre del fiume Po, è prevista la possibilità di prelevare tutta o in parte l'acqua di raffreddamento dal mare mediante opportuna opera di presa ausiliaria.

La restituzione avverrà tramite un canale a pelo libero, che collegherà l'impianto sia al fiume Po sia al mare tramite la Sacca del Canarin.

2.3.1. Acqua dolce.

Si prevede che l'acqua di reintegro sarà pure prelevata dal Po; essa verrà pretrattata mediante flocculazione e quindi inviata in un impianto di demineralizzazione a resine scambiatrici di ioni.

2.4 *Approvvigionamento di combustibile.*

Nell'impianto verrà utilizzato olio combustibile denso, o altro combustibile liquido (petrolio greggio, DPL); è tuttavia prevista la possibilità di utilizzare nei generatori di vapore gas naturale, previo adattamento dell'impianto.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Il rifornimento dei combustibili liquidi è previsto mediante un oleodotto proveniente da Ravenna ed ivi collegato alla esistente raffineria ed alle relative attrezzature portuali; è inoltre previsto un secondo oleodotto dal porto industriale di Marghera.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante linee ad alta tensione (380 kV).

Le 4 sezioni saranno collegate a una stazione elettrica a 380-130 kV che verrà all'uopo realizzata nell'ambito dell'impianto.

L'energia necessaria all'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla suddetta stazione, alla tensione di 130 kV.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 660 MW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature complete dei relativi impianti di trattamento ecc.

Il deposito combustibili liquidi dell'impianto sarà costituito da sette serbatoi in acciaio con tetto galleggiante, muniti dei prescritti sistemi antincendio della capacità totale di 600.000 m³ pari a circa 565.000 t.

Il consumo orario di combustibile liquido di ciascuna sezione da 660 MW è di 138 t e quindi quello complessivo di circa 550 t la riserva è quindi in grado di assicurare all'impianto un'autonomia di 1030 ore, ossia di 43 giorni circa di funzionamento a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 660 MW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore) di 2040 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 209 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,03 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale costituito da corpi di fabbrica a base rettangolare tra loro adiacenti: la sala macchine ed i fabbricati ausiliari.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemate le turbine da 660 MW. Adiacente alla sala macchine, lato stazione elettrica saranno realizzati due corpi di fabbrica uguali, (uno per le sezioni 1 e 2, l'altro per le sezioni 3 e 4), nei quali saranno sistemati gli alternatori nonchè apparecchiature ausiliarie, chimiche, meccaniche ed elettriche.

Pure adiacente alla sala macchine, ma nell'altro lato e cioè fra i generatori di vapore, saranno realizzati due corpi di fabbrica uguali, ciascuno per una coppia di sezioni, nei quali saranno alloggiate le sale quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 660 MW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici compressori, officina fabbri ed elettromeccanica, magazzini, impianto demineralizzazione, laboratorio chimico ed altri per usi vari;

d) edifici uffici, portineria, mensa e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria ecc.);

e) camino di 210 m di altezza (unico per quattro sezioni da 660 MW);

f) parco combustibili liquidi con stazione di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori, portali per l'uscita linee, ecc.;

h) opere idrauliche per l'acqua di circolazione;

i) linee, ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati.

I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 64 metri per gli edifici generatori di vapore.

Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico di altezza pari a circa 210 m.

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 660 MW, sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 9% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 718 MW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con combustibili liquidi, e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie con gas naturale.

Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato	2065 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore . .	260 ate
portata vapore risurriscaldato	1673 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	287 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	40 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico, essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianti di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 6 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata mediante giunto rigido ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione . .	247 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico	0,05 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	660 MW
consumo specifico alla potenza nominale continua	1906 kcal/kWh

Ogni turbina, sarà costituita da quattro corpi, uno di alta, uno di media pressione a due flussi contrapposti e due di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto che subisce un innalzamento di temperatura circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore. Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 6 preriscaldatori di cui n. 3 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 2 di bassa pressione, sdoppiati.

Per ogni sezione sono previste n. 3 pompe di estrazione, condensato, ciascuna per il 50 % della piena portata e n. 3 pompe di alimento, una azionata da una turbina a vapore proporzionata per la portata totale, e due trascinate da motori elettrici, proporzionate per il 25% della portata totale.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 750 MWA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà, tramite due trasformatori principali da 370 MWA ciascuno la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di un trasformatore connesso alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento della sezione sara assicurata attraverso un trasformatore 130/6 kV, della rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali sarà fornita da gruppi elettrogeni. Per l'alimentazione dei servizi necessari ad impianto fermo è prevista una ulteriore alimentazione dalla rete di distribuzione locale.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
De Mita

Allegato n. 9

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Brindisi - sezione 4 da 320 MW - da ubicare nel territorio del comune di Brindisi.

1. Generalità.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Napoli con l'installazione di una nuova sezione della potenza di 320.000 kW nelle Puglie.

In tale zona è da tempo in funzione l'impianto termoelettrico di Brindisi, costituito da due sezioni da 320 MW in esercizio e una terza in costruzione, e previsto per l'installazione di una quarta sezione.

Si è pertanto scelto tale sito per la costruzione della nuova sezione da 320 MW.

2. Caratteristiche generali del sito.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dalla realizzazione dell'intero impianto è di circa 360.000 m²; essa non consente ulteriori ampliamenti.

Questa area è già proprietà dell'ENEL.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

Le caratteristiche dei terreni sono già note dalla indagine geotecnica fatta a suo tempo per le precedenti sezioni.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata è collegata alla rete viaria della zona industriale di Brindisi.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 11 m³/sec per ogni sezione da 320.000 kW.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal mare e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce per usi civili verrà fornita dall'acquedotto o da pozzi all'uopo costruiti; quella di reintegro mediante dissalatori dell'acqua di mare.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione del carbone.

Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

La sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile.

Per l'approvvigionamento si dispone di un oleodotto di collegamento allo stabilimento petrolchimico Montedison ed al relativo pontile; è inoltre in programma l'allacciamento del deposito al molo di Costa Morena tramite un oleodotto consortile.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante una linea ad alta tensione (380 kV).

La sezione sarà collegata alla stazione elettrica esistente di Brindisi smistamento.

L'energia necessaria per l'avviamento della sezione sarà prelevata dal trasformatore 220/6 kV già esistente sull'impianto.

3. Caratteristiche generali dell'impianto.

3.0. *Generalità.*

La quarta sezione sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, ripete i criteri adottati per le sezioni precedenti dell'impianto, che non si discostano sostanzialmente da quelli del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature, complete dei relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito olio combustibile dell'impianto avrà una capacità complessiva netta di 200.000 m³, pari a 188.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dell'impianto di 268 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 700 ore, ossia di 29 giornate di funzionamento a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto (in parte già costruite per le sezioni precedenti) sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edifici ausiliari.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati il turboalternatore e le altre apparecchiature del ciclo termico, mentre negli edifici ausiliari, comuni per la 3ª e 4ª sezione, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edificio generatore di vapore posto a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino, verrà utilizzato quello della sezione 3 di uguale potenza, già previsto per convogliare le emissioni di 2 sezioni da 320.000 kW;

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori, portali per uscita linee, ecc.;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione.

Gli edifici principali sono realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento sono parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. Le opere idrauliche sono costruite in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino comune alla sezione 3.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche della sezione.*

3.2.0. Generalità.

La sezione avrà una potenza di 320.000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7 % della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.

3.2.1. Generatore di vapore.

Verrà installato un generatore di vapore avente camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatto per il funzionamento con olio denso combustibile e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con carbone polverizzato.

Il generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato .	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	178 ate
portata vapore risurriscaldato .	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore . . .	290 °C

Il generatore di vapore sarà atto per essere eventualmente installato all'aperto e completo di involucro metallico ed isolamento termico; esso sarà del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Il generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbina, alternatore e ciclo termico.

Verrà installata una turbina a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo, di preriscaldamento dell'acqua di alimento con 7 o 8 spillamenti non regolati.

La turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico .	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 kcal/kWh

La turbina sarà costituita da due o quattro corpi.

Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto, che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuto in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano il condensatore.

La turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto dalla turbina mediante 7 o 8 preriscaldatori di cui 4 o 3 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione.

Per la sezione sono previsti tre complessi di pompe di estrazione condensato-pompe booster, ciascuno per metà portata e n. 2 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà direttamente, tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione per l'avviamento della sezione sarà assicurata, attraverso l'esistente trasformatore 220/6 kV, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione d'emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 10

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Tavazzano Nuova - sezioni 1, 2 da 320 MW - da ubicare nel territorio dei comuni di Tavazzano con Villavesco e di Montanaso Lombardo.

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Milano con l'installazione di due nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna in Lombardia.

In tale zona è da tempo in funzione l'impianto termoelettrico di Tavazzano, costituito da 4 sezioni della potenza complessiva di 410 MW. In adiacenza a questa centrale è stato reperito un sito adatto alla costruzione di un nuovo impianto termoelettrico. Tale sito è stato scelto per la costruzione delle due nuove sezioni da 320 MW.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dall'impianto preesistente e dal nuovo impianto è complessivamente 810.000 m², essa consente un ulteriore ampliamento dell'impianto. Essa è suddivisa tra i comuni di Montanaso Lombardo (circa 470.000 m²) e di Tavazzano.

Questa area è in parte proprietà dell'ENEL e sono state già iniziate trattative con i proprietari per l'acquisizione della restante parte.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

E' stata iniziata una indagine geotecnica sull'area interessata dall'impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni di fondazione.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata è collegata alla strada statale n. 9 « Emilia » che passa lungo il confine del terreno.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3.0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 13,5 m^3/sec per ogni sezione da 320 000 kW.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal canale Muzza e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico.

Sono previsti alcuni interventi su questo canale e sulle rogge da esso derivate, per garantire durante tutto l'anno le portate necessarie all'impianto preesistente ed alle nuove sezioni.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce sarà prelevata direttamente dal canale Muzza ed opportunamente trattata.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso o altri combustibili liquidi (petrolio greggio, DPL) e presenta la possibilità di essere adattato, in un secondo tempo, anche per l'utilizzazione di gas naturale.

Le caratteristiche del combustibile saranno in conformità a quanto previsto dalla legge 1966 n. 615.

Ogni sezione da 320 000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile o altri combustibili liquidi.

Per l'approvvigionamento si rende necessaria la costruzione di oleodotti di collegamento alle raffinerie vicine.

E' inoltre disponibile presso l'impianto attuale una alimentazione di emergenza con carri cisterna e relativo impianto di discarica.

L'impianto, in seguito, potrà eventualmente essere collegato con la rete di metanodotti ENI.

2.5. *Elettrodotti e stazioni di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale nella zona di Milano mediante linee ad alta tensione (380 kV).

3. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. Generalità.

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320 000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature, complete dei relativi impianti di trattamento ecc.

Il deposito olio combustibile dell'impianto avrà una capacità complessiva di 200 000 m^3, pari a 188.000 t.

Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dello impianto di 134 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 1400 ore ossia di 58 giornate di funzionamento continuo a pieno carico.

Al carico nominale continuo di 320.000 kW, ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari, unico per la coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m di altezza (unico per la coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi; con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori, portali per uscita linee ecc.;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc.

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 m per l'edificio centrale e 55 m per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore ad eccezione del camino unico la cui altezza sarà di 200 m.

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali.

La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi sarà sistemata con strade piazzali, parcheggi ed a verde

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità

Ogni sezione avrà una potenza di 320 000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340 000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati 2 generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile, altri combustibili liquidi, e, previa aggiunta delle apparecchiature necessarie, con gas naturale. Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato .	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	178 ate
portata vapore risurriscaldato	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso.

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori condotti e serrande per la circolazione dell'aria e del gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria e vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema comando automatico, le torce pilota, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo della temperatura e della combustione.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 ed 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico .	0,050 ata
velocità di rotazione	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua .	1910 kcal/kWh

Ogni turbina sara costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua dolce in ciclo aperto che subisce un innalzamento di temperatura di circa 8 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabili corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura;

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione, sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione, singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinante da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione. I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e. indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza. L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento della sezione sarà assicurata, attraverso adatto trasformatore, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali, sarà fornita da gruppi elettrogeni. I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato: particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3 Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto nel suo complesso e dei singoli componenti In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e meteorologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 11

Relazione tecnica per la costruzione dell'impianto termoelettrico di Vado Ligure - sezioni 5, 6 da 320 MW - da ubicare nel territorio dei comuni di Vado Ligure e di Quiliano (Savona).

1. GENERALITÀ.

A seguito degli studi condotti dall'ENEL sull'evolversi della richiesta di energia elettrica in Italia, è apparsa la necessità di potenziare gli impianti di produzione di energia elettrica del compartimento ENEL di Torino, con l'installazione di due nuove sezioni della potenza di 320.000 kW ciascuna in Liguria.

In tale zona è da tempo in funzione l'impianto termoelettrico dell'ENEL di Vado Ligure, costituito da quattro sezioni da 320 MW già in esercizio e previsto per ulteriori ampliamenti. Si è pertanto scelto tale sito per la costruzione delle due sezioni da 320 MW.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO.

2.0. *Terreni.*

La superficie dei terreni interessati dell'intero impianto è di circa 500.000 m²; essa non consente ulteriori ampliamenti.

Questa area è già di proprietà dell'ENEL.

2.1. *Caratteristiche geomorfologiche.*

E' stata iniziata una indagine geotecnica sull'area interessata dall'impianto per accertare la stratigrafia, la natura e le caratteristiche dei terreni di fondazione.

2.2. *Vie di comunicazione.*

L'area della zona interessata è collegata alla rete viaria della zona industriale di Vado.

2.3. *Disponibilità di acqua.*

2.3 0. Acqua di circolazione.

Durante il funzionamento dell'impianto per il raffreddamento dei condensatori è necessario poter disporre di una portata d'acqua di circa 11 m³/sec per ogni sezione da 320.000 kW.

L'acqua occorrente sarà prelevata dal mare e ad esso restituita con adatte opere di presa e di scarico; parte di queste opere erano già previste per questo ampliamento della centrale.

2.3.1. Acqua dolce.

L'acqua dolce potrà essere ottenuta dall'acquedotto comunale.

2.4. *Approvvigionamento combustibile.*

L'impianto è previsto per il funzionamento con olio combustibile denso e carbone.

Ogni sezione da 320.000 kW consumerà annualmente circa 400.000 tonnellate di olio combustibile o circa 600.000 tonnellate di carbone. Le caratteristiche dei combustibili saranno in conformità a quanto prescritto dalla legge 1966, n. 615.

Per l'approvvigionamento dell'olio combustibile sono già disponibili brevi oleodotti che collegano il deposito dell'impianto con i depositi costieri di società petrolifere esistenti nella zona.

E' inoltre disponibile una alimentazione di emergenza con autocisterne e relativo impianto di discarica.

L'approvvigionamento del carbone avverrà tramite un impianto di trasporto attualmente in costruzione che collegherà il parco carbone della centrale con il pontile della società Italgas.

2.5. *Elettrodotti e stazione di trasformazione.*

L'energia generata sarà immessa nella rete nazionale mediante linee ad alta tensione (380 kV).

Le sezioni saranno collegate alla stazione elettrica esistente nell'impianto, che verrà opportunamente ampliato.

L'energia necessaria per l'avviamento delle sezioni sarà prelevata dalla suddetta stazione elettrica alla tensione di 220 kV

3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.

3.0. *Generalità.*

L'impianto sia come disposizione, forma e dimensione dei fabbricati principali, sia come caratteristiche del macchinario principale ed ausiliario, dei cicli termici e schemi elettrici, segue i criteri del progetto unificato dell'ENEL per sezioni da 320.000 kW.

L'impianto sarà munito di idonei sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione interna, di antincendio, di aria compressa per servizi e per comandi, di aspirazione polvere, di una rete idrica e di fognature complete dei relativi impianti di trattamento, ecc.

Il deposito carbone dell'impianto avrà una capacità complessiva di circa 450.000 m³.

Il deposito olio combustibile avrà una capacità complessiva di 350.000 m³, pari a 329.000 t, con possibilità di ampliamento. Il consumo orario di olio combustibile di ciascuna sezione a pieno carico sarà di 67 t, e quindi quello complessivo dello impianto di 402 t. La riserva è quindi in grado di assicurare l'autonomia dell'impianto di 818 ore, ossia di 34 giornate di funzionamento continuo a pieno carico. Al carico nominale continuo di 320.000 kW ciascuna sezione avrà un consumo specifico di calore (riferito ai morsetti dell'alternatore principale) di 2.050 kcal/kWh.

Il corrispondente consumo unitario di combustibile, avente un potere calorifico inferiore di 9.750 kcal/kg, risulterà pari a 210 g/kWh; il consumo unitario di vapore surriscaldato sarà di 3,19 kg/kWh.

3.1. *Opere principali che costituiranno l'impianto.*

Le principali opere che costituiranno l'impianto sono:

a) edificio centrale, suddiviso in sala macchine ed edificio ausiliario.

Nell'edificio sala macchine saranno sistemati i turboalternatori e le altre apparecchiature del ciclo termico mentre nell'edificio ausiliari, unico per la coppia di sezioni, saranno alloggiati la sala quadri controllo e comando ed i relativi sottoquadri e le apparecchiature elettriche per l'alimentazione degli ausiliari;

b) edifici generatori di vapore (uno per ogni sezione da 320.000 kW) posti a ridosso dell'edificio centrale;

c) edifici uffici, officine, magazzini ed altri per servizi vari;

d) edifici portineria e servizi sociali (spogliatoi, docce, infermeria, ecc.);

e) camino di 200 m di altezza (unico per la coppia di sezioni da 320.000 kW);

f) parco combustibili liquidi, con stazioni di pompaggio, antincendio, ecc.;

g) stazione elettrica attrezzata di trasformatori, sbarre, interruttori, sezionatori, portali per uscita linee, ecc.;

h) opere idrauliche per la captazione, adduzione e restituzione acqua di circolazione;

i) linee ad alta tensione;

l) opere varie, trattamento degli scarichi, ecc

Gli edifici principali saranno realizzati con strutture portanti in acciaio poggianti su fondazioni dirette o su palificate, in funzione dei risultati dell'indagine geotecnica.

Le pareti di tamponamento saranno parte in muratura di mattoni e parte in pannelli prefabbricati. I camini e le opere idrauliche saranno costruiti in cemento armato.

Le altezze raggiungibili dai principali edifici sono di circa 35 metri per l'edificio centrale e 55 metri per gli edifici generatori di vapore. Gli altri edifici sono di altezza inferiore, ad eccezione del camino unico la cui altezza sarà di 200 m.

La rispondenza di detta altezza viene verificata sulla base di studi meteorologici, di rilievi al suolo e di calcoli previsionali. La superficie interna dell'impianto, non impegnata dai fabbricati, strutture, stazione di trasformazione, serbatoi nafta e da altri servizi, sarà sistemata con strade, piazzali, parcheggi ed a verde.

3.2. *Potenza unitaria e caratteristiche delle sezioni.*

3.2.0. Generalità.

Ogni sezione avrà una potenza di 320.000 kW; sarà destinata ad un carico di base elevato, ma potrà far fronte ad un funzionamento modulato e sarà inoltre in grado di partecipare alla regolazione di potenza-frequenza. Particolari accorgimenti adottati nella progettazione della turbina e del ciclo termico consentiranno di ottenere una maggiore potenza di punta valutata in circa il 7% della potenza nominale continua. Si potrà così ottenere una potenza nominale di punta pari a circa 340.000 kW.

3.2.1. Generatori di vapore.

Verranno installati due generatori di vapore aventi camera di combustione del tipo pressurizzato ed adatti per il funzionamento con olio denso combustibile e carbone.

Ogni generatore di vapore è progettato per le seguenti condizioni di esercizio, al carico massimo continuo:

produzione vapore surriscaldato .	1050 t/h
temperatura vapore uscita surriscaldatore	540 °C
pressione vapore uscita surriscaldatore .	178 ate
portata vapore risurriscaldato .	810 t/h
temperatura vapore entrata risurriscaldatore	328 °C
pressione vapore entrata risurriscaldatore	37 ate
temperatura vapore uscita risurriscaldatore	540 °C
temperatura acqua alimento entrata economizzatore	290 °C

I generatori di vapore saranno atti per essere eventualmente installati all'aperto e completi di involucro metallico ed isolamento termico; essi saranno del tipo sospeso così da consentire la libera dilatazione verso il basso

Ciascun generatore di vapore sarà dotato di tutti gli accessori normali per un gruppo di queste dimensioni e tipo. Tali accessori sono costituiti principalmente da:

a) complesso di ventilatori, condotti e serrande per la circolazione dell'aria e dei gas di combustione;

b) riscaldatori di aria rigenerativi rotanti con dispositivi di soffiatura e lavaggio e preriscaldatori di aria a vapore;

c) impianto di soffiatura della fuliggine;

d) apparecchiature di combustione comprendenti i bruciatori principali ed il relativo sistema di comando automatico, le torce pilota, mulini carbone, alimentatori, ecc.;

e) dispositivi di regolazione e misura per il controllo delle temperature e della combustione;

f) depolverizzatori di fumi e impianto evacuazione ceneri.

3.2.2. Turbine, alternatori e cicli termici.

Verranno installate due turbine a vapore del tipo tandem-compound ad un solo asse, a risurriscaldamento intermedio, condensazione e ciclo rigenerativo di preriscaldamento dell'acqua di alimento con n. 7 od 8 spillamenti non regolati.

Ogni turbina, costruita per essere accoppiata, mediante giunto rigido, ad un alternatore, funzionerà alle seguenti condizioni:

pressione vapore surr. all'ammissione . .	170 ata
temperatura vapore surr. all'ammissione .	538 °C
pressione allo scarico .	0.050 ata
velocità di rotazione .	3000 g/1'
potenza nominale continua, misurata ai morsetti dell'alternatore	320.800 kW
consumo specifico netto, alla potenza nominale continua	1910 kcal/kWh

Ogni turbina sarà costituita da due corpi, uno di alta e media pressione a due flussi contrapposti e l'altro di bassa pressione a doppio flusso. Il vapore di scarico sarà condensato in un condensatore a superficie, raffreddato con acqua di mare in ciclo aperto che subisce un innalzamento di temperatura di circa 10 °C ed è tenuta in circolazione da un impianto di pompaggio; dispositivi di degassaggio e di estrazione incondensabali corredano ogni condensatore.

Ogni turbina è dotata di tutti gli accessori normali, costituiti principalmente da:

a) sistema della regolazione della velocità e del carico;

b) impianto dell'olio di lubrificazione e di regolazione, completo di depurazione;

c) dispositivi di protezione, segnalazione ed apparecchi di controllo e misura.

Il riscaldamento dell'acqua di alimento sarà realizzato solo con vapore estratto da ogni turbina mediante n. 7 od 8 preriscaldatori di cui n. 3 o 4 di alta pressione sdoppiati, n. 1 intermedio a miscela per il degassaggio dell'acqua e n. 3 di bassa pressione singoli.

Per ogni sezione sono previste n. 2 pompe di estrazione condensato, ciascuna per la piena portata e n. 3 pompe di alimento, ciascuna proporzionata per metà portata, trascinate da motori elettrici.

L'alternatore di ogni sezione, della potenza di 370 MVA, sarà a due poli, per il funzionamento a 3000 g/1' e 50 periodi. Esso alimenterà, tramite trasformatore di potenza, la rete elettrica nazionale ad alta tensione.

I servizi ausiliari di ciascuna sezione saranno alimentati dall'alternatore a mezzo di trasformatori connessi alle sbarre dell'alternatore. Le sbarre dei servizi a 6 kV alimenteranno direttamente gli ausiliari di maggiore potenza e, indirettamente attraverso trasformatori con rapporto 6/0,4 kV, i servizi di minore potenza.

L'alimentazione degli ausiliari per l'avviamento delle sezioni sarà assicurata, attraverso un trasformatore 220/6 kV, dalla rete esterna ad alta tensione, mentre l'alimentazione di emergenza dei servizi ausiliari essenziali sarà fornita da gruppi elettrogeni.

I quadri elettrici di distribuzione dell'energia saranno di tipo chiuso blindato; particolare cura sarà dedicata alla prevenzione incendi.

3.2.3. Apparecchiature di controllo e regolazione.

Saranno adottati i più moderni sistemi automatici atti a garantire le migliori condizioni di funzionamento dell'impianto

nel suo complesso e dei singoli componenti. In particolare saranno installate apparecchiature di misura e controllo per la sorveglianza dei parametri necessari alla condotta dell'impianto, ivi comprese quelle relative al rilevamento delle condizioni chimiche e metereologiche dell'ambiente circostante.

Visto, *il Ministro per l'industria, il commercio e l'artigianato*
DE MITA

ALLEGATO N. 12

Relazione tecnica per la costruzione dell'elettrodotto a 380 kV « Poggio a Caiano - Roma nord ».

L'elettrodotto « Poggio a Caiano-Roma nord » e destinato a collegare la rete elettrica a 380 kV dell'alta Italia con quella del centro sud.

Le caratteristiche fondamentali dell'elettrodotto sono le seguenti:

1. TRACCIATO.

Il tracciato dell'elettrodotto ha, per la quasi totalità del percorso, andamento da nord a sud e si svilupperà per km 268 circa, di cui km 32 circa in provincia di Firenze, km 85 circa in provincia di Siena, km 40 circa in provincia di Grosseto, km 16 circa in provincia di Terni, km 41 circa in provincia di Viterbo e km 24 circa in provincia di Roma.

Il tratto finale lato Roma, della lunghezza di km 6 circa, sara costituito da una palificazione a doppia terna e ciò in previsione della costruzione di un futuro elettrodotto che potrà trovare sede sulla citata palificazione, data la inaccessibilità della zona particolarmente densa di opere.

2. COMUNI INTERESSATI.

Lungo il suo percorso la linea interesserà il territorio dei seguenti comuni:

2.1. *Provincia di Firenze*:

Poggio a Caiano, Carmignano, Capraia, Limite, Montelupo Fiorentino, Lastra a Signa, Montespertoli, Castelfiorentino, Certaldo e Gambassi.

2.2. *Provincia di Siena*:

San Gimignano, Colle di Val d'Elsa, Casole d'Elsa, Sovicille, Chiusdino, Monticiano, Castiglione d'Orcia, Pienza, Radicofani, San Casciano dei Bagni.

2.3. *Provincia di Grosseto*:

Roccastrada, Civitella Paganico, Cinigiano, Castel del Piano e Seggiano.

2.4. *Provincia di Terni*:

Allerona, Castel Giorgio e Orvieto.

2.5. *Provincia di Viterbo*:

Acquapendente, Bolsena, Bagnoregio, Viterbo, Celleno, Vitorchiano, Soriano nel Cimino, Bomarzo, Vasanello, Gallese, Vignanello, Corchiano, Civita Castellana e Faleria.

2.6. *Provincia di Roma*:

Rignano Flaminio, Magliano Romano, Morlupo, Castelnuovo di Porto, Riano e Roma.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO.

3.1. *Conduttori in opera.*

L'elettrodotto sarà fornito di n. 9 conduttori di energia e n. 2 funi di guardia, salvo nel tratto finale lato Roma, a doppia terna, che sarà fornito di n. 18 conduttori di energia e n. 2 funi di guardia.

3.2. *Conduttori di energia.*

Ogni fase sarà costituita da un fascio di tre conduttori fra loro collegati da distanziatori; ciascun conduttore ha le seguenti caratteristiche:

materiale	alluminio-acciaio
sezione effettiva complessiva .	585,34 mmq
sezione alluminio	519,53 mmq
sezione acciaio	65,81 mmq
formazione	54 x 3,50 All. + 19 x 2,10 Acc.
diametro circoscritto	31,5 m
peso	1.982 kg/km
carico di rottura minimo . . .	17.161 kg
coefficiente di dilatazione termica lineare	19,3 x 10^{-6}
modulo di elasticità	6.500 kg/mmq

3.3. *Corde di guardia.*

Le corde di guardia hanno lo scopo sia di proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, sia di migliorare la messa a terra dei sostegni, sia di ridurre i fenomeni di induzione.

Le caratteristiche di ciascuna corda di guardia sono le seguenti:

materiale	acciaio zincato
sezione	78,94 mmq
formazione	19 x 2,3
diametro circoscritto	11,5 mm
peso	638 kg/km
carico di rottura minimo .	10.657 kg
coefficiente di dilatazione termica lineare	12 x 10^{-6}
modulo di elasticità	19.000 kg/mmq

3.4. *Campata normale.*

La campata normale dell'elettrodotto è prevista di 400 m.

3.5. *Sostegni e fondazioni.*

I sostegni saranno del tipo a traliccio, in angolari di acciaio e ferro, ad elementi bullonati e zincati a fuoco. Essi saranno di tipo a delta, salvo per il tratto finale lato Roma, a doppia terna, per il quale saranno di tipo troncopiramidale.

I sostegni avranno un'altezza fuori terra tale da garantire, nelle condizioni di massima freccia, una distanza dei conduttori dal piano campagna uguale o superiore a quella prescritta dalle norme vigenti.

Le fondazioni saranno in calcestruzzo del tipo a piedini separati, o, quando la natura del terreno lo richieda, di tipo speciale.

I sostegni saranno provvisti di impianto di messa a terra e difese parasalite, in accordo con le vigenti norme.

3.6. *Isolamento.*

L'isolamento dell'elettrodotto è previsto per tensione nominale di 380 kV e sarà realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno, in catene di 19 elementi negli amarri e di 21 elementi nelle sospensioni.

Le catene in sospensione saranno del tipo a V mentre le catene in amarro saranno composte da tre catene in parallelo.

Le caratteristiche degli isolatori saranno tali da rispondere a quanto prescritto dalle norme CEI.

3.7. *Dati generali di calcolo.*

I calcoli delle frecce, delle sollecitazioni dei conduttori e corde di guardia, il calcolo dei sostegni e delle relative fondazioni, saranno rispondenti al decreto del Presidente della Repubblica 21 giugno 1968, n. 1062, che ha per oggetto il « Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne ».

3.8. *Caratteristiche elettriche.*

Tensione nominale	380 kV
Potenza nominale	900 MVA
Intensità massima nominale di corrente alternata trifase, alla frequenza di 50 Hz . .	1500 A per fase

3.9. *Ingombro dell'elettrodotto.*

La palificazione ha in media una larghezza massima fra i conduttori esterni di circa 15 metri.

Tenuto conto di questa larghezza, la zona soggetta a servitù di elettrodotto varierà in genere, da 30 m circa in vicinanza dei sostegni a 40 m circa a metà campata.

Visto, *il Ministro per i lavori pubblici*
LAURICELLA

ANTONIO SESSA, *direttore* DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*

(3651186/1) Roma - Istituto Poligrafico dello Stato - S.